

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年3月1日 (01.03.2001)

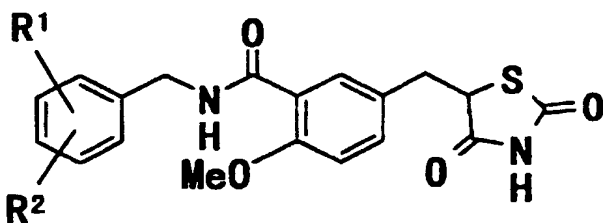
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/14352 A1

- (51) 国際特許分類: C07D 277/34, (TAKAHASHI, Yukie) [JP/JP]; 〒329-0101 栃木県下都賀郡野木町友沼5982-1 Tochigi (JP).
A61K 31/426, A61P 3/06, 3/10, 43/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05522 (74) 代理人: 弁理士 箕浦 清(MINOURA, Kiyoshi); 〒102-0073 東京都千代田区九段北3丁目2番2号 九段ビル7階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2000年8月18日 (18.08.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願平11/235530 1999年8月23日 (23.08.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 杏林製薬株式会社 (KYORIN PHARMACEUTICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2丁目5番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野村昌弘 (NOMURA, Masahiro) [JP/JP]; 〒329-0101 栃木県下都賀郡野木町友沼6607-7 Tochigi (JP). 村上浩二 (MURAKAMI, Koji) [JP/JP]; 〒329-0205 栃木県小山市間々田356-1 Tochigi (JP). 角田雅樹 (TSUNODA, Masaki) [JP/JP]; 〒344-0062 埼玉県春日部市粕壁東2-2-2 リバーサイドメゾン201 Saitama (JP). 高橋雪絵
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SUBSTITUTED BENZYLTHIAZOLIDINE-2,4-DIONE DERIVATIVES

(54) 発明の名称: 置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体



(1)

(57) Abstract: Substituted benzylthiazolidine-2,4-dione derivatives capable of, as a ligand of human peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR), enhancing the transcriptional activity of the receptor and showing effects of lowering blood sugar level and lowering lipid level; and a process for producing the same.

Substituted benzylthiazolidine-2,4-dione derivatives represented by general formula (1), pharmaceutically acceptable salts thereof and hydrates of the same, wherein R¹ represents chloro, bromo, nitro, trifluoromethoxy, ethoxy, propoxy or isopropoxy; and R² represents hydrogen or chloro.

[続葉有]

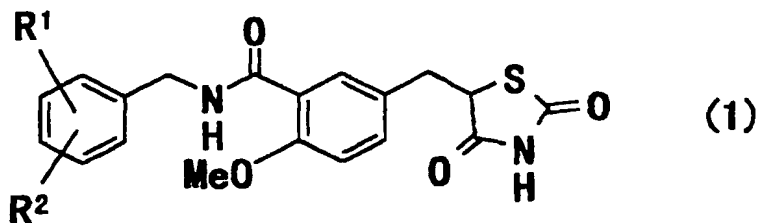
WO 01/14352 A1



(57) 要約:

ヒトペルオキシゾーム増殖薬活性化受容体(PPAR)のリガンドとして受容体の転写活性を増大させ、血糖低下作用、脂質低下作用を示す置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びそれらの製造法を提供する。

一般式(1)



〔式中、 R^1 は塩素原子、臭素原子、ニトロ基、トリフルオロメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基を表し、 R^2 は水素原子又は塩素原子を表す〕で表される置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物及びそれらの製造法に関する。

明 細 書

置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体

技術分野

本発明は核内受容体であるペルオキシゾーム増殖薬活性化受容体 (PPAR と略す) アゴニスト、特にヒト PPAR アゴニストとして糖尿病や高脂血症等の代謝性疾患の予防及び/又は治療に有効な置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体とその付加塩及びこれらの製造方法並びにこれらの化合物を含有する医薬組成物に関する。

背景技術

ペルオキシゾーム増殖薬活性化受容体(PPAR)はステロイド受容体、レチノイド受容体やサイロイド受容体等と同様核内受容体スーパーファミリーに属するリガンド依存性の転写因子であり、これまでに組織分布を異にする三つのアイソフォーム(α 型、 β (又は δ)型、 γ 型)がヒトをはじめ種々の動物種で同定されている(*Proc. Natl. Acad. Sci.*, 1992, 89, 4653)。この内 PPAR α は脂肪酸の異化能の高い肝臓や腎臓等に分布しており、特に肝臓において高発現が認められ(*Endocrinology*, 1995, 137, 354)、脂肪酸の代謝や細胞内輸送に関連する遺伝子(例えばアシル CoA 合成酵素、脂肪酸結合タンパク質やリポ蛋白リパーゼ)及びコレステロールや中性脂質の代謝に関連するアポリポ蛋白(AI、AII、CIII)遺伝子の発現を正や負に制御している。PPAR β は神経細胞を中心として生体内各組織に普遍的に発現している。現時点では PPAR β の生理的意義については不明である。PPAR γ は脂肪細胞に高発現していて脂肪細胞の分化に関与している(*J.Lipid.Res.*, 1996, 37, 907)。この様に PPAR の各アイソフォームは特

定の臓器や組織において特異的な機能を果たしている。

又、PPAR α のノックアウトマウスは加齢に伴い高中性脂肪血症を呈し、白色脂肪細胞の増加を主とした肥満になる事が報告されており(*J. Biol. Chem.*, 1998, 273, 29577)、PPAR α の活性化と血中脂質(コレステロール及び中性脂質)低下作用との関連が強く示唆されている。

一方、従来より高脂血症治療薬としてはフィブラート系薬剤やスタチン系薬剤が汎用されている。しかしフィブラート系薬剤ではコレステロール低下作用が弱く、一方スタチン系薬剤では遊離脂肪酸やトリグリセライドの低下作用は弱い。またフィブラート系薬剤に関しては胃腸障害、発疹、頭痛、肝機能障害、腎機能障害や胆石等の種々の副作用が報告されていて、フィブラート系薬剤が広範な薬理作用を示す事がその原因として考えられている。

一方、II型糖尿病(非インスリン依存性糖尿病)に対する治療薬であり、血糖低下作用、高インスリン血症改善作用等を示す一連のチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体であるトログリタゾン、ピオグリタゾン、ロジグリタゾンの主要な細胞内標的タンパク質がPPAR γ であり、これらの薬物はPPAR γ の転写活性化を増大させる事が判明している(*Endocrinology*, 1996, 137, 4189, *Cell*, 1995, 83, 803, *Cell*, 1995, 83, 813)。従って、PPAR γ の転写活性化を増大させるPPAR γ 活性化剤(アゴニスト)は血糖低下薬として重要である。

この様にPPARという転写因子の脂肪細胞に対する機能及び糖代謝ならびに脂質代謝調節機構に関する役割を考えると、PPAR特にヒトのPPARリガンドとして直接結合しヒトPPARを活性化しうる化合物を創製する事ができれば極めて特異的なメカニズムによる血糖低下作用及び/又は血中脂質(コレステロール及び中性脂質の双方)低下作用を示す化合物としての医薬用途が期待されるわけである。

PPAR α のリガンドとしてPPAR α に対する親和性を有する化合物

にはアラキドン酸の代謝物である LTB_4 の他にシトクローム P-450 による酸化を介して生じる HETE(ヒドロキシエイコサテトラエン酸) や HEPE(ヒドロキシエイコサペンタエン酸)群のエイコサノイド、特に 8-HETE、8-HEPE 等が報告されている(*Proc.Natl.Acad.Sci.*, 1997, 94, 312)。しかしこれらの内因性の不飽和脂肪酸誘導体は代謝的にも化学的にも不安定であり、医薬として供する事はできない。

またトログリタゾンにおいては希に肝臓に対する重篤な副作用の発生が報告されていて有効でかつ安全性の高い II 型糖尿病治療薬の開発がもとめられている。

ところで、本発明の置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体の類似構造化合物としては特開昭 55-22636 号、特開昭 60-51189 号、特開昭 61-85372 号、特開昭 61-286376 号、特開平 1-131169 号、特開平 2-83384 号、特開平 5-213913 号、特開平 8-333355 号、特開平 9-48771 号、特開平 9-169746 号、ヨーロッパ特許公開第 0441605 号、WO-92/07839 号等のチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体等が知られている。しかし、これらの化合物は何れも本発明化合物とは構造を異にするチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体である。

PPAR α 作動作用を報告している特許等に関しては、WO-97/25042 号、WO-97/36579 号等が報告されているが、これらは何れも本発明化合物とは構造が異なり、又 PPAR α の転写活性化作用も決して満足のいく強さではない。

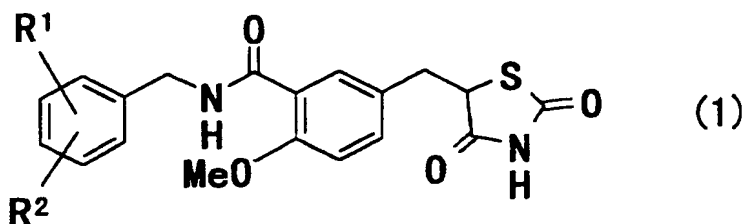
高脂血症も糖尿病も動脈硬化の危険因子であり、動脈硬化性疾患、特に冠動脈硬化症の予防という観点から有効で安全性の高い代謝性疾患治療薬の開発が臨床上望まれている。

発明の開示

本発明者らは、代謝性疾患治療薬として有効性及び安全性の高い

構造上新規な薬物の創製を目的としてかかるヒト PPAR の脂質代謝や脂肪細胞の分化等に関する特異的な役割に着目し、鋭意研究を重ねた結果下記一般式(1)で表される置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体が優れたヒト PPAR 転写活性化作用を有し、血糖降下作用、脂質低下作用を示す事を見出し本発明を完成した。

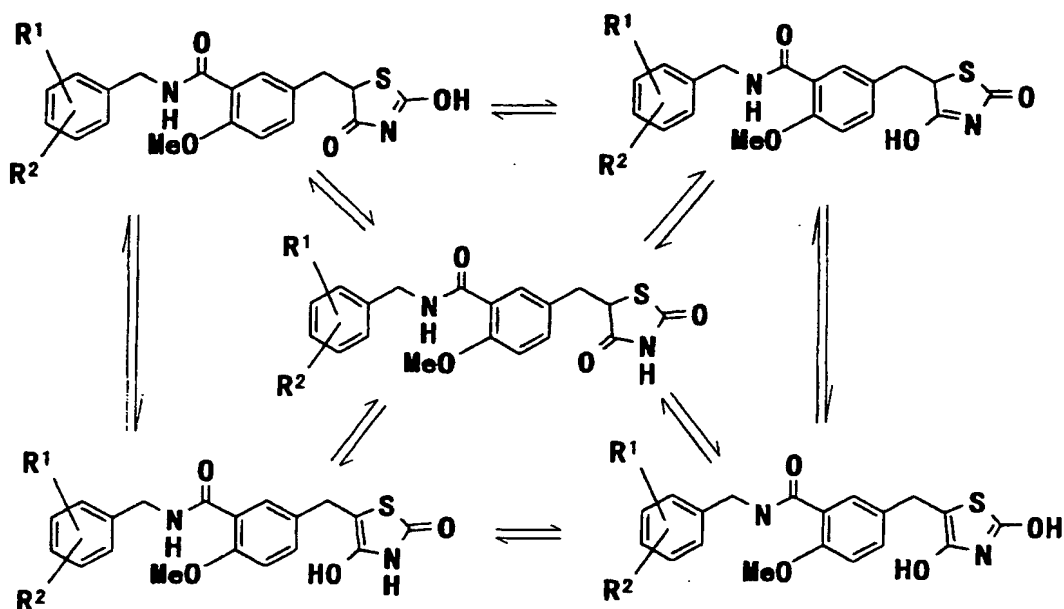
即ち本発明は一般式(1)



[式中、R¹は塩素原子、臭素原子、ニトロ基、トリフルオロメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基を表し、R²は水素原子又は塩素原子を表す]で表される置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物である。

本発明における一般式(1)で表される化合物の塩類は慣用のものであって、金属塩例えばアルカリ金属塩（例えばナトリウム塩、カリウム塩など）、アルカリ土類金属塩（例えばカルシウム塩、マグネシウム塩など）、アルミニウム塩等薬理学的に許容しうる塩があげられる。

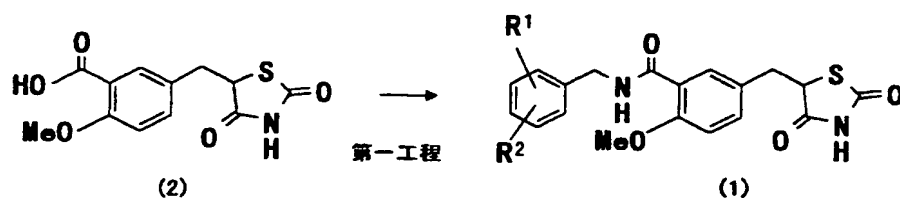
更に一般式(1)で表される化合物には、種々の互変異性体の存在が考えられる。例えば次式に示すようである。



[式中、 R^1 は塩素原子、臭素原子、ニトロ基、トリフルオロメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基を表し、 R^2 は水素原子又は塩素原子を表す]

前記一般式(1)においては、これらの異性体及びそれらの混合物はすべてこの発明の範囲内に含まれるものとする。

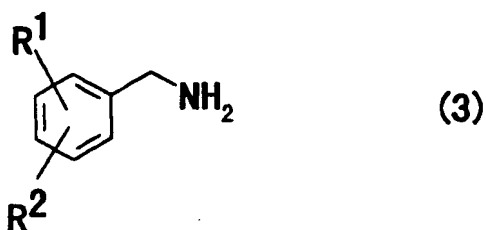
本発明によれば上記一般式(1)である化合物は例えば以下の方法により製造することができる(スキーム 1)。



スキーム 1

即ち、一般式(1)で表される化合物は公知(特開平 8-333355 号)の化合物(2)

に一般式(3)



[式中、R¹は塩素原子、臭素原子、ニトロ基、トリフルオロメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基を表し、R²は水素原子又は塩素原子を表す]で表される化合物を反応させる(第一工程)ことにより製造することができる。

第一工程の反応はカルボキシル基をそのまま、または反応性の誘導体に変換して実施する事ができる。

「カルボキシル基の反応性誘導基」としては酸塩化物、酸臭化物、酸無水物、カルボニルイミダゾール等が挙げられる。反応性誘導体を用いた反応の場合には、塩化メチレン、クロロホルム、ジオキサン、*N,N*-ジメチルホルムアミド等の溶媒中、塩基として例えば水素化ナトリウムのようなアルカリ金属水素化物、水酸化ナトリウムのようなアルカリ金属水酸化物、炭酸カリウム等のアルカリ金属炭酸塩、又はピリジン、トリエチルアミンのような有機塩基の存在下または非存在下に実施する事ができる。

カルボン酸のままで反応を行う場合には塩化メチレン、クロロホルム、ジオキサン、*N,N*-ジメチルホルムアミド等の溶媒中縮合剤の存在下塩基の存在下又は非存在下で更には添加剤の存在下又は非存在下実施する事ができる。

縮合剤としては例えばジシクロヘキシルカルボジイミド、1-[3-(ジメチルアミノ)プロピル]-3-エチルカルボジイミド塩酸塩、シアノリン酸ジエチル、ジフェニルリン酸アジド、カルボニルジイミダゾール等が挙げられる。塩基としては例えば水酸化ナトリウムのような

アルカリ金属水酸化物、炭酸カリウム等のアルカリ金属炭酸塩、又はピリジン、トリエチルアミンのような有機塩基が挙げられる。添加剤としては *N*-ヒドロキシベンゾトリアゾール、*N*-ヒドロキシスクシンイミドや3,4-ジヒドロ-3-ヒドロキシ-4-オキソ-1,2,3-ベンゾトリアジン等が挙げられる。反応温度としては-20℃から100℃にて、好適には0℃から50℃にて実施する事ができる。

本発明の新規化合物の投与形態としては、例えば錠剤、カプセル剤、顆粒剤、散剤、吸入剤又はシロップ剤等による経口投与或いは注射剤若しくは座剤等による非経口投与を挙げる事ができる。

発明を実施するための最良の形態

次に本発明を具体例によって説明するがこれらの例によって本発明が限定されるものではない。

(実施例1)

N-[*(*4-ニトロフェニル)*メチル*]-5-[*(*2,4-ジオキソチアゾリジン-5-イル)*メチル*]-2-メトキシベンズアミド

5-[*(*2,4-ジオキソチアゾリジン-5-イル)*メチル*]-2-メトキシ安息香酸(422mg,1.50mmol)、トリエチルアミン(0.732ml,5.25mmol)及び塩化メチレン(7ml)を混合し、氷冷攪拌下クロロ炭酸エチル(0.158ml,1.50mmol)を加えた。氷冷下10分攪拌後4-ニトロベンジルアミン(283mg,1.50mmol)を加えた。室温で2時間攪拌後一晚放置した。反応液を水洗後無水硫酸ナトリウムにて乾燥し濃縮した。残留物を水(20ml)に溶かし、10%塩酸で酸性とし2時間攪拌した。析出した結晶を濾取し、水洗後乾燥後エタノールにて再結晶し、472mg(75%)の表題化合物を淡黄色プリズム晶として得た。

融点 236.5~238.5℃;

質量分析値 m/z 415(M^+);

元素分析値(%) $C_{19}H_{17}N_3O_6S$:

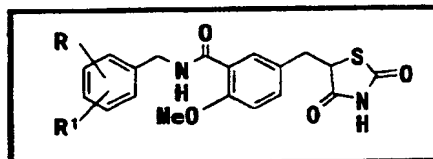
計算値(%) C, 54.93; H, 4.12; N, 10.12.

実測値(%) C, 54.84; H, 4.14; N, 9.98.

(実施例 2~9)

実施例 1 と同様にして表 1 に示す化合物を得た。

(表 1)



実施例	R ¹	R ²	融点(°C)	示性式	元素分析(%)
2	4-Br	H	198.0-200.0	$C_{19}H_{17}BrN_2O_4S$	計算値:C50.79,H3.81,N6.23 実測値:C50.75,H3.75,N6.16
3	4-Cl	H	199.0-201.0	$C_{19}H_{17}ClN_2O_4S$	計算値:C56.36,H4.23,N6.92 実測値:C56.27,H4.24,N6.82
4	3-CF ₃ O	H	アモルファス	$C_{20}H_{17}F_3N_2O_5S$	計算値:C52.86,H3.77,N6.16 実測値:C52.82,H3.75,N6.08
5	4-EtO	H	130.0-132.0	$C_{21}H_{22}N_2O_5S$	計算値:C60.85,H5.35,N6.76 実測値:C60.87,H5.30,N6.73
6	4- <i>i</i> PrO	H	79.0-81.5	$C_{22}H_{24}N_2O_5S \cdot H_2O$	計算値:C59.18,H5.87,N6.27 実測値:C59.27,H5.74,N6.28
7	4- <i>n</i> PrO	H	132.0-133.0	$C_{22}H_{24}N_2O_5S \cdot 1/5H_2O$	計算値:C61.15,H5.69,N6.48 実測値:C61.03,H5.51,N6.37
8	4-Cl	2-Cl	188.0-189.0	$C_{19}H_{16}Cl_2N_2O_4S \cdot 1/5H_2O$	計算値:C51.52,H3.73,N6.32 実測値:C51.63,H3.60,N6.29
9	4-Cl	3-Cl	181.0-182.0	$C_{19}H_{16}Cl_2N_2O_4S \cdot 1/5H_2O$	計算値:C51.52,H3.73,N6.32 実測値:C51.45,H3.55,N6.30

<生物活性>

(試験例 1)

ペルオキシゾーム増殖薬活性化受容体 α 及び γ に対する転写活性化試験

遊離脂肪酸を除去した牛胎児血清を10%含む Ham's F-12 培地にて培養した CHO 細胞に、酵母の転写因子の DNA 結合領域とヒト型 PPAR α 及び γ のリガンド結合領域(Biochemistry,1993,32,5598)との融合蛋白質を発現する受容体プラスミド及びそのレポ-タ-プラスミド (STRATAGENE 社)及び内部標準用の β -ガラクトシダーゼプラスミド (Promega 社)をリポフェクトアミンにて無血清状態にてコトランスフェクションした。その後被検化合物及び対照化合物 (PPAR γ の対照薬物としてトログリタゾン及びピオグリタゾン、 PPAR α の対照薬物として(8S)-HETE) を DMSO に溶かし、DMSO の最終濃度が 0.01%となるように遊離脂肪酸を除去した牛胎児血清を 10%含む Ham's F-12 培地で調製して培養し、24 時間後に CAT 活性及び β -ガラクトシダーゼ活性を測定した。

結果を表 2 に示す。これらの結果より、本発明化合物はヒトペルオキシゾーム増殖薬活性化受容体 α 及び γ に対して強力な転写活性化作用を有することが示された。

(表 2)

実施例	転写活性化作用	
	PPAR α	PPAR γ
	EC ₅₀ ($\mu\text{mol/l}$)	EC ₅₀ ($\mu\text{mol/l}$)
1	0.53	1.6
2	0.49	0.29
3	0.26	0.40
4	0.18	0.36
5	0.43	0.30
6	0.76	0.11
7	0.11	1.8
8	0.22	0.28
9	0.70	1.1
トログリタゾン	—	1.15
ピオグリタゾン	—	0.72
(8S)-HETE	1.30	—

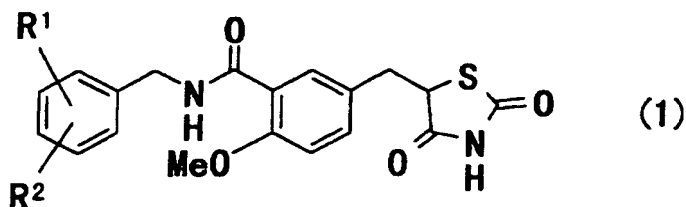
産業上利用可能性

上述の結果から、本発明の置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体は優れたヒト PPAR 転写活性化作用を有する新規な化合物群である。

これら本発明の化合物は、ヒト PPAR に対する作動活性を有する事から前述した血糖低下薬、高脂血症治療薬として有効な化合物と言える。

請求の範囲

1. 一般式(1)



[式中、 R^1 は塩素原子、臭素原子、ニトロ基、トリフルオロメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基を表し、 R^2 は水素原子又は塩素原子を表す]で表される置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

2. R^1 がトリフルオロメトキシ基である請求項1記載の置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

3. R^1 がエトキシ基である請求項1記載の置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

4. R^1 が塩素原子である請求項1記載の置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

5. R^1 及び R^2 が塩素原子である請求項1記載の置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

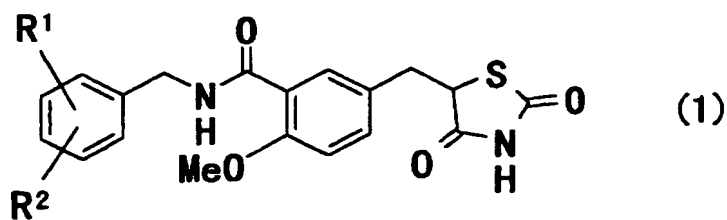
6. *N*-[(3-トリフルオロメトキシフェニル)メチル]-5-[(2,4-ジオキソチアゾリジン-5-イル)メチル]-2-メトキシベンズアミドである請求項 1 記載の化合物及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

7. *N*-[(4-エトキシフェニル)メチル]-5-[(2,4-ジオキソチアゾリジン-5-イル)メチル]-2-メトキシベンズアミドである請求項 1 記載の化合物及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

8. *N*-[(4-クロロフェニル)メチル]-5-[(2,4-ジオキソチアゾリジン-5-イル)メチル]-2-メトキシベンズアミドである請求項 1 記載の化合物及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

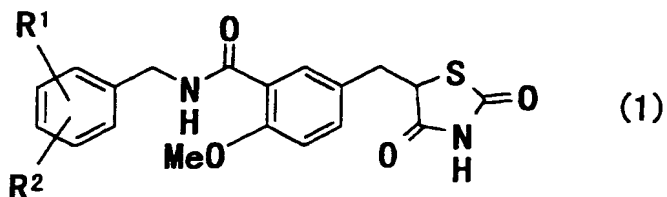
9. *N*-[(2,4-ジクロロフェニル)メチル]-5-[(2,4-ジオキソチアゾリジン-5-イル)メチル]-2-メトキシベンズアミドである請求項 1 記載の化合物及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物。

10. 一般式(1)



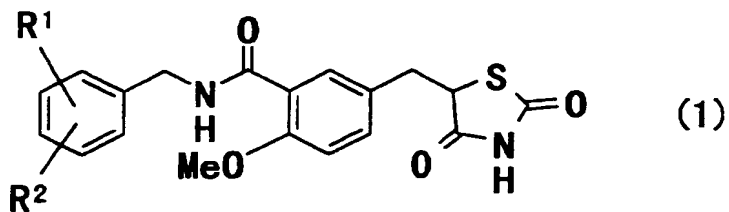
[式中、 R^1 は塩素原子、臭素原子、ニトロ基、トリフルオロメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基を表し、 R^2 は水素原子又は塩素原子を表す]で表される置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物の少なくとも1種類以上を有効成分とする血糖低下薬。

1 1 . 一般式(1)



[式中、 R^1 は塩素原子、臭素原子、ニトロ基、トリフルオロメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基を表し、 R^2 は水素原子又は塩素原子を表す]で表される置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物の少なくとも1種類以上を有効成分とする血中脂質低下薬。

1 2 . 一般式(1)



[式中、 R^1 は塩素原子、臭素原子、ニトロ基、トリフルオロメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基を表し、 R^2 は水素原子又は塩素原子を表す]で表される置換ベンジルチアゾリジン-2,4-ジオン誘導体及びその薬剤上許容される塩並びにその水和物の少なくとも1種類以上を有効成分とするヒトペルオキシゾーム増殖薬活性化受容体作動薬。

